

## 中・長距離走のトレーニング内容の 分析方法に関する研究

小 原 達 朗

### A Study on the Method for Analysis of Training Contents on the Middle and Long Distance Running

Tatsuro OBARA

#### Abstract

Though physical resources ( $\dot{V}_{O_2}\text{max}$  and  $O_2\text{Debtmax}$ ) are equal level in the top-class middle and long distance runners, their physical performance show the different records. This main cause is due to the incompleteness of the method for analysis of training contents.

And so, the purpose of this study is to devise the analysis table of training contents based on the kind of aerobic work capacity as the aims in training, moreover to use the quantitative expression of training contents based on the physical performance, and to attempt the analysis of practical training data.

As the result, it was cleared up to agree considerably with physical performance or physical resources and training contents. Therefore, this method for analysis of training contents was recognized.

#### 1. 緒 言

最大酸素摂取量 ( $\dot{V}_{O_2}\text{max}$ ) は、中・長距離走者の身体資源（全身持久性）を量的に示す重要な指標とされ、中・長距離走の競技成績と高い相関のあることは、周知の事実である。<sup>2), 9), 10), 16)</sup>

三浦らは<sup>14)</sup>、世界および日本の一流選手の  $\dot{V}_{O_2}\text{max}$  と5000mの記録とを比較し、記録の上位者ほど  $\dot{V}_{O_2}\text{max}$  が大きい傾向にあるが、これは一般的傾向であり、記録の下位群にも上位群と同等の  $\dot{V}_{O_2}\text{max}$  を示すものがみられ、このことは、同じ大きさの  $\dot{V}_{O_2}$

max を示したもので、記録にはかなりの幅があることを指摘している。

これらの事実は、全身持久性を、比較的短時間にかつ、一過性に出現する $\dot{V}O_2\text{max}$ のみにより評価することの困難さを示している。

そこで、金原<sup>7)</sup>は、トレーニング目標とする全身持久性のとらえ方に関して、中・長距離走のいくつかの記録水準などを手がかりにして理論的に考察し、次のような四種の分類を示している。

- (1) 最大酸素摂取水準への立上りの速さに関する能力
- (2) 最大酸素摂取能力
- (3) 高い酸素摂取水準（最大酸素摂取水準に近い）の持続能力
- (4) 有気的エネルギー源の筋および肝臓への蓄積能力（有気的エネルギー源の供給能力）

注：（ ）内は、小原の加筆

さらに、これらを全身持久性トレーニング手段としての各種のトレーニング法の中から原型的な持続トレーニング法、インターバルトレーニング法およびレペティショントレーニング法の3種について関連づけて、

- (1) 持続トレーニング法は、有気的全身運動過程における酸素摂取水準の上限あるいはそれに近い水準の持続能力および有気的エネルギー源の供給能力の養成を主なねらいとする。
- (2) インターバルトレーニング法および有気的持久性（短距離のようなスピードの出し方をねらいとしない）を主なねらいとする(3) レペティショントレーニング法は、酸素摂取水準を高くするのに、いいかえると、 $\dot{V}O_2\text{max}$ の増大にとくに有効であるとされてきたが、強度と頻度をかえることにより最大酸素摂取水準に近い高い酸素摂取水準の持続能力をも副次的なねらいとする。

という位置づけを行っている。

中・長距離走のトレーニング手段は、以上のほかに、競技会を含めたタイムトライアルおよびファルトレーク走などをあげることができる。これらのトレーニング法には、それぞれ高めたトレーニングの生理学的および走運動の技術的ねらいや、そのための負荷が考慮されている<sup>1), 6), 7), 8), 13)</sup>。

Roskamm<sup>15)</sup>や、Shephard<sup>17)</sup>は、トレーニングの条件として、トレーニングの強度（質）、時間あるいは距離、頻度の重要性を指摘している。しかしながら、各々の競技者やコーチにとっては、種々のトレーニング法を経験的にあるいは競技季節に合わせて組合せているのが現実であろう。したがって、個々の競技者に至適なトレーニング強度・時間・頻度について定量的に判定することは困難であり、ねらいとするトレーニングの効果も目的まで達しない場合も生じている。

そこで、本研究では、現実に即してトレーニング内容を各距離のベストタイムを基準にして、定量的に表わし、高めたいトレーニングのねらいを全身持久性の種類に即して適確に判断し得るトレーニング内容の分析方法について検討することを目的とする。具体的には、4名の中・長距離走者の身体資源、競技成績およびトレーニング内容を用いて本分析方法の妥当性について検討を試みた。

## 2. 方 法

### (1) 対象者

中・長距離走とも、日本のトップレベルの選手各1名ずつ2名、学生選手1名ずつ2名の計4名を対象とした。

それぞれの身体的特性については、表1に示した。ただし、T. Ishii および M. Hattori については、日本体育協会スポーツ科学研究所報<sup>10)</sup> から引用し、M. Ito については、黒田ら<sup>11)</sup> の方式に準じて測定した。T. Takai は資料が得られなかった。

Table 1 physical characteristics of subjects

表 1 対象者の身体的特性

Subjects	Age (yrs.)	Height (cm)	Weight (kg)	$\dot{V}O_{2\max}$ (l/min)	$\dot{V}O_{2\max}/wt$ (ml/kg.min)	$O_2Debt_{\max}$ (liter)	$O_2Debt_{\max}/wt$ (ml/kg)	Records
T. Ishii	20	168.3	59.0	4.21	71.3	9.96	168.8	800m 1'48"4 1500m 3'38"4
M. Ito	25	168.5	56.5	4.30	76.3	10.02	177.3	800m 1'52"9 1500m 4'03"6
M. Hattori	21	164.5	55.5	3.85	69.3	5.66	101.9	5000m 14'11"0 Marathon 2°13'13"0
T. Takai	21	163.0	51.0					1500m 4'02"6 5000m 14'47"4

### (2) 分析方法

#### (a) 定量化の方法

トレーニングの内容は、各対象者のトレーニング記録より、下記の期間の1年分を用いた。ただし、T. Ishii については、10ヶ月間である。

T. Ishii 1975年1月～1975年10月

M. Ito 1975年7月～1976年6月

M. Hattori 1975年1月～1975年12月

T. Takai 1974年7月～1975年6月

以上の期間について、それぞれの対象者が常用しているトレーニング距離での強度(%)と頻度により表2～5のような分布表を作成した。強度は次式により算出される。

$$\frac{T_{\max}}{x\%} = T_{x\%}$$

$T_{\max}$  : ベストタイム (秒)

$x\%$  : ベストタイムに対する割合 (%)

$T_{x\%}$  : ベストタイムの  $x\%$  のときの走行タイム。

頻度は、ここでは、年間のトレーニング回数で表わした。( ) 内の数字は、インターバルあるいはレペティショントレーニングの1回の年間平均本数である。

#### (b) 全身持久性の種数に即した負荷の分類方法

走距離と酸素摂取量および酸素負債量の比率について Mathews と Fox<sup>12)</sup>、清水ら<sup>18)</sup> および石河<sup>4)</sup> は、図1に示すような実測値あるいは推測値を報告している。図の実線は、

Table 2 Analysis table of training contents

表 2 トレーニング内容の分析表

T. Ishii (Middle distance runner)

		A	B			C			D						E		
Distance (m)		200	300	400	600	800	1000	1500	2000	3000	4000	5000	8000	10 k	15 k	20 k	30 k
Best time		23"4	35"3	49"2	1'19"0	1'48"4	2'26"4	3'38"4	5'18"0	8'27"8	11'18"0	14'18"6	23'35"0	29'32"4	46'40"0	1°03'20"	
Best speed (sec)		8.5	8.5	8.1	7.6	7.4	6.8	6.7	6.3	5.9	5.9	5.8	5.7	5.6	5.4	5.3	
I	(%) 98		1	4	(2)1	6	1			2						1	
	96					8								1			
	94			1	(2)1	7	1	6							1		
	92	1	1	(2)1	1	2	2	6	2	(2)4			2	1			2
	90	(5)1					3	4	2		1	1		1			
II	86	(6)4	(4)2	2		1	(2)5	1	4	(3)2	1	(3)1				1	
	82	(8)5	(7)8	(5)2		(6)1	(5)8		(3)1		1	2		1	2	8	
III	78	(12)7	(6)5	(6)2	(4)2		(7)2									7	
	74		(15)1	(8)8												17	
	70		(20)1	(20)1	(24)1										2	2	1
IV	66												Jogging				
	62												166				

Table 3 Analysis table of training contents

表 3 トレーニング内容の分析表

M. Ito (Middle distance runner)

		A			B			C				D				E	
Distance (m)		100	150	200	300	400	600	800	1000	1200	1500	2000	3000	5000	10 k	15 k	20 k
Best time		11'7"	17'8"	23'8"	37'1"	49'9"	1'21'0"	1'52'9"	2'29'0"	3'06'0"	4'03'6"	5'42'0"	8'53'0"	15'41'6"	32'30'0"	49'30'0"	1'09'30"
Best speed (sec.)		8.5	8.4	8.4	8.1	8.0	7.4	7.1	6.7	6.5	6.2	5.8	5.6	5.3	5.1	5.1	4.8
I	(%) 98	(2)1	(3)1	3	2	2		1			3						
	96	(3)5	(3)4	2	2	5		5			2						
	94	(7)8	(2)3	2		1	1	5									
	92	(11)8	(3)8	(4)2		1	1										
	90	(7)8	(4)7	3	(6)3		3	2		2		(4)1					
II	86	(21)3	(6)11	(2)5	(2)8	1	2	2	(2)5	4			1	1			
	82	(16)3	(5)9	(6)14	(4)14	(2)8	(2)7	1	(2)7			(3)1				3	
III	78	(11)2	(9)4	(8)11	(9)10	(7)15	(2)7	1	(3)1	(3)1					3	4	
	74			(6)4	(2)1	(7)3	(3)1							2	5	7	7
	70			(8)3				(2)1						1	2		
IV	66													Jogging 104			
	62																

Table 4 Analysis table of training contents

表 4 トレーニング内容の分析表

M. Hattori (Long distance runner)

	A	B	C					D					E				
Distance(m)	200	400	800	1000	1200	1500	2000	3000	4000	5000	8000	10 k	15 k	20 k	30 k	40 k	50 k
Best time	26"0	54"0	1'59"9	2'34"0	3'10"0	3'58"6	5'32"0	8'20"0	11'15"0	14'11"0	23'04"0	28'53"2	44'45"0	1'00'24"	1'32'42"	2'13'13"	
Best speed (sec)	7.7	7.4	6.7	6.5	6.3	6.3	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.6	5.6	5.4	5.3	
I	(%) 98									1		1		3	1	1	
	96						(2)5	1		1		3				1	
	94						(4)3	4	(2)2	2		2		2	3		
	92			1			(4)3	(3)3	(2)4			2			1		
	90				(8)1		(4)3				2			1			
II	86	(10)1		(15)1	(10)7	(8)1		(3)2	1	3	1			1	2	2	
	82		(15)1	(15)1	(5)3							2		4	13	2	
III	78		(20)3											7	6	2	
	74												1	19	6		1
	70												1	2			1
IV	66									Jogging 80			108				
	62									Jogging every morning							

Table 5 Analysis table of training contents

表 5 トレーニング内容の分析表

T. Takai (Long distance runner)

	A	B				C				D				E			
Distance (m)	200	300	400	600	800	1000	1200	1500	2000	3000	4000	5000	8000	10 k	15 k	20 k	30 k
Best time	25"8	39"3	54"8	1'30"5	2'03"0	2'38"0	3'12"5	4'02"6	5'41"2	8'36"2	11'45"0	14'47"4	25'05"0	31'14"0	47'08"0	1°03'27"	
Best speed (sec)	7.8	7.6	7.3	7.3	6.5	6.3	6.2	6.2	5.9	5.8	5.7	5.6	5.3	5.3	5.3	5.3	
I	(%) 98	1	2	1		1	1		2	2	2		1			1	
	96			1			2			4			1			1	
	94		1	1		1	2			(3)5	3	3	7		3	3	1
	92	(6)4	(2)3	2		1	6		1	4	(2)9	1	5	2		2	
	90	(10)4	(3)4	1	2		(5)4	(10)1	(4)1	(5)4	(5)1	1	1	1	1	1	
II	86	(17)8	(2)2		(10)2	(7)2	(15)6			(5)4	(3)5		1				1
	82			(10)5	(15)1		(9)5						3		4	3	2
III	78	(30)1	(20)1	(20)8	(9)1										4	10	2
	74		(30)1	(20)1								1	2		6	8	2
	70	(60)1					(10)1								1		
IV	66												Jogging 133				
	62																

中・長距離走のトレーニング内容の分析方法に関する研究 (小原)

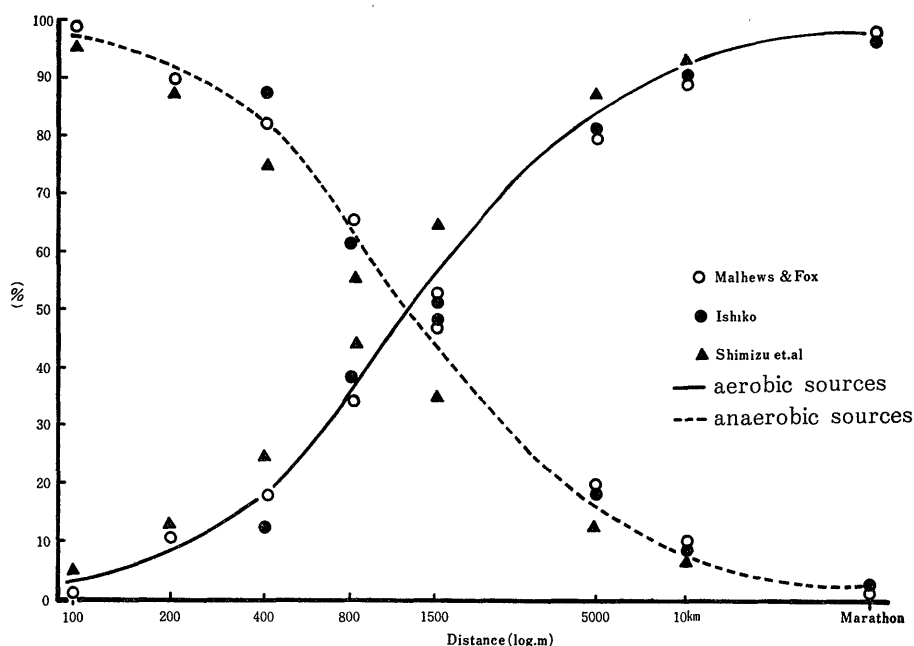


Fig 1 Percentage of distance and energy sources (aerobic anaerobic)

図 1 走行距離と有氣的・無氣的エネルギーの比率

有氣的エネルギー源の供給過程の占める割合，破線は，無氣的エネルギー源の供給過程の占める割合について近似的に作図したものである。これらの値は，酸素摂取水準あるいは逆に酸素負債水準による全身持久性のとらえ方に着目して，A～Eの距離による5種類のランクに分類できよう（表6）。

これらは，トレーニングに用いる距離のベストタイムに近いところでトレーニングした場合の1回の負荷のエネルギー供給過程の内訳について分類したものである。しかし，現実には，必ずしもトレーニング手段によっては，各距離のベストタイムで走行することはない。本対象者の場合，いずれの距離においてもベストタイムの62～98%（T62～T98%）の範囲のスピードを使ったトレーニングを実施している。また，いくつかの競技会での記録をベストタイムと比較してみると，約96～100%の範囲にあり，自己記録の更新のない限り，T96%以上は，ベストタイムに相当するトレーニングスピードといえよう。

そこで今回は，トレーニング強度を

	(原則)
ランクⅠ：T90%以上	少ない
ランクⅡ：T80～T89%	↑
ランクⅢ：T70～T79%	くり返し回数
ランクⅣ：T69%以下	↓
	多い

の4種に分類した。ただし，ランクⅠは，くり返し回数が少なくランクⅣに近づくにつ



れてくり返し回数が多くなることは自明の原則である。以上の点を理解した上で、距離によるA～Eのランクと強度によるⅠ～Ⅳのランクを組合せることによって、無気的および有気的持久性の種類に即したトレーニング負荷の分類を行った。それが、表6である。

Table 6 Classification of training road based on the kind of aerobic work capacity

表 6 全身持久性の種類に着目したトレーニング負荷の分類

ラン ク	距 離	ベストタイムの場合の		トレーニング手段	トレーニングのねらい
		酸素 負債量 (%)	酸素 摂取量 (%)		
A	200m 以下	92	8	レペティション トレーニング法   インターバル トレーニング法	Ⅰ：最大酸素負債能力とスピード Ⅱ：高い酸素摂取水準の立上りの速さ 最大酸素摂取能力（一過性） Ⅲ：最大酸素摂取能力（一過性） 有気的エネルギー源の供給能力
B	300m ～ 600m	87  75	13  25	レペティション トレーニング法   インターバル トレーニング法	Ⅰ：高い酸素負債水準の持続能力 高い酸素摂取水準への立上りの速さ Ⅱ：最大酸素摂取能力（一過性） Ⅲ：最大酸素摂取能力（一過性） 有気的エネルギー源の供給能力
C	800m ～ 1500m	60  40	40  60	持続トレーニング法 レペティション トレーニング法   インターバル トレーニング法	Ⅰ：高い酸素負債水準の持続能力 高い酸素摂取水準の持続能力 Ⅱ：最大酸素摂取能力（一過性） Ⅲ：最大酸素摂取能力（持続性） 有気的エネルギー源の供給能力
D	2000m ～ 15Km	35  71	65  93	持続トレーニング法  レペティション トレーニング法	Ⅰ：最大酸素摂取能力（持続性） 高い酸素摂取水準の持続能力 Ⅱ：最大酸素摂取能力（持続性） Ⅲ：有気的エネルギー源の供給能力 Ⅳ：Jogging（積極的休養を含む） 有気的エネルギー源の供給能力
E	15Km 以上	5	95	持続トレーニング法  超持続トレーニング法	Ⅰ：高い酸素摂取水準の持続能力 高い有気的エネルギーの供給持続能力 Ⅱ：高い有気的エネルギーの供給持続能力 Ⅲ：有気的エネルギーの供給能力 精神的努力の持続能力

表7は、各競技者の表2～5の分布表をさらに表6の分類法に従って集計したもので、年間に実施したトレーニング回数の総和で表わしてある。ただし、Joggingは、この総和の中に含まれていない。（ ）内の数字は、総トレーニング回数に対する割合（％）である。

Table 7 Analysis table of training contents based on the kind of aerobic work capacity

表 7 全身持久性の種類に着目したトレーニング内容の分析表

T. Ishii (Middle distance runner) M. Ito

	A	B	C	D	E	Total
I	2 (1)	11 (5)	46 (23)	17 (8)	4 (2)	80 (40)
II	9 (4)	14 (7)	16 (8)	13 (6)	11 (5)	63 (31)
III	7 (3)	21 (10)	2 (1)		29 (14)	59 (29)
IV				Jogging 166		
Total	18 (9)	46 (23)	64 (32)	30 (15)	44 (22)	202 (100)

	A	B	C	D	E	Total
I	65 (21)	21 (7)	20 (6)	1 (0)		107 (34)
II	45 (14)	40 (13)	19 (6)	3 (1)	3 (1)	110 (35)
III	24 (8)	37 (12)	4 (1)	13 (4)	18 (6)	96 (31)
IV				Jogging 104		
Total	134 (43)	98 (31)	43 (14)	17 (5)	21 (7)	313 (100)

M. Hattori (Long distance runner) T. Takai

	A	B	C	D	E	Total
I			2 (1)	42 (16)	13 (5)	57 (22)
II	1 (0)	1 (0)	13 (5)	9 (3)	24 (9)	48 (18)
III		3 (1)			46 (18)	49 (19)
IV				Jogging 80 everyday	108 (41)	108 (41)
Total	1 (0)	4 (2)	15 (6)	51 (19)	191 (73)	262 (100)

	A	B	C	D	E	Total
I	9 (4)	16 (8)	23 (11)	51 (24)	9 (4)	108 (51)
II	8 (4)	10 (5)	13 (6)	13 (6)	10 (5)	54 (25)
III	2 (1)	12 (6)	1 (0)	3 (1)	33 (15)	51 (24)
IV				Jogging 133		
Total	19 (9)	38 (18)	37 (17)	67 (31)	52 (24)	213 (100)

( ) percentage

### 3. 結果および考察

#### (1) 対象者の特性

本対象者の身体的特性は、表1に示したとおりである。年齢、身長および体重は、 $\dot{V}O_2\max$  と最大酸素負債量 ( $O_2\text{Debtmax}$ ) の測定時のものである。

本対象者の  $\dot{V}O_2\max$  および  $O_2\text{Debtmax}$  の値は、黒田ら<sup>10), 11)</sup> の測定による日本の中・長距離走の一流選手とほぼ同等であり、Saltin と Åstrand<sup>16)</sup> が報告した世界一流選手ともほぼ同等の値である。

$\dot{V}O_2\max / \text{weight}$  について、中距離選手2名を比較すると、学生選手 M. Ito の値  $76.3\text{ml}/\text{kg}\cdot\text{min}$  は、日本の一流選手 T. Ishii の  $71.3\text{ml}/\text{kg}\cdot\text{min}$  より高く、 $O_2\text{Debtmax} / \text{weight}$  も同様に M. Ito の  $177.3\text{ml}/\text{kg}$  が T. Ishii の  $168.8\text{ml}/\text{kg}$  より高い値を示している。しかし、競技成績は、すべての距離において T. Ishii の方が M. Ito に勝っている(表2, 3, 図2)。

長距離選手 M. Hattori の  $\dot{V}O_2\max/\text{weight}$  および  $O_2\text{Debtmax}/\text{weight}$  の値は、それぞれ  $69.3\text{ml}/\text{kg}\cdot\text{min}$ ,  $101.9\text{ml}/\text{kg}$  で  $\dot{V}O_2\max/\text{weight}$  の値は、宇佐美の  $83.2\text{ml}/\text{kg}\cdot\text{min}$ , 君原の  $78.2\text{ml}/\text{kg}\cdot\text{min}$  に比べて、かなり低い値を示している。しかしながら、M. Hattori の競技成績は、彼ら同様もしくは、それ以上の記録を残している。

図2は、本対象者の各距離でのベストタイムの走スピード (m/sec) と距離 (対数) の関係を表わしたものである。

中距離学生選手 M. Ito は、200m, 400m で高いスピードを持ち合せ、身体資源も大き

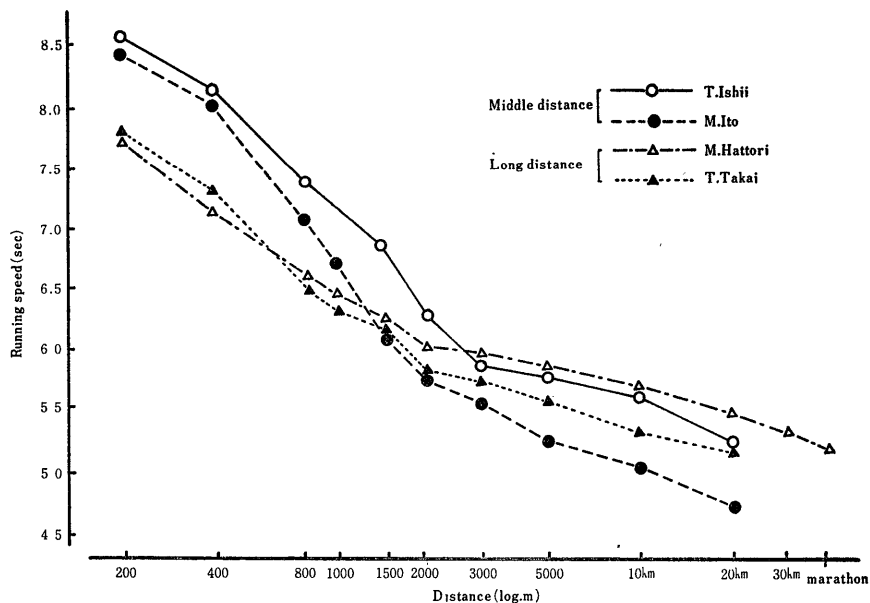


Fig 2 Relation between distance and running speed

図 2 走行距離と走行スピードとの関係

なものをもっているにもかかわらず、距離が延びるに従い急激なスピードの低下を示し、1500m以上の距離での高い酸素摂取水準および酸素負債水準の持続能力の不足を示唆している。反対に、一流選手 T. Ishii は、いずれの距離においても高い能力を有していると考えられる。

長距離一流選手 M. Hattori は、身体資源は一流選手としては小さく、絶対スピードも他の3名に比べ最も低いにもかかわらず、距離が延長してもスピードの低下は小さく、高い酸素摂取水準の持続能力に優れているものと考えられる。

## (2) 本分析方法によるトレーニング内容の検討

中距離選手 T. Ishii と M. Ito について、(表2, 3, 7)

T. Ishii は、1500mの日本記録保持者である(1977年10月現在)。200mから10kmまで中距離選手としては、相当に高いレベルを有し、高い酸素負債水準および酸素摂取水準の持続能力があるものと考えられる。年間の主なトレーニングは、Bランクの300m~600mの距離を使ったトレーニングが23%、Cランクの800m~1500mの距離を使ったトレーニングが32%と、最も多い。中でも、最も回数の多いものは、C-Iランクの高い酸素負債水準の持続能力と高い酸素摂取水準の持続能力をねらったトレーニングである。このことは、彼の記録に反映し、よく一致している。また、B-IIIランクが10%；E-IIIランクが14%と中距離選手でありながら、有気的エネルギー源の供給能力の養成をねらったトレーニングも多く組まれていることは、注目される。事実、1976年箱根駅伝において区間賞を記録している。また、8km~10kmの距離を使った積極的休養を兼ねた Jogging も10ヶ月間で166回とトレーニング量の豊富さを示している。全体的にムラなくトレーニングされているが、中距離選手に必要な高い酸素摂取水準への立上りの速さをねらいとしたB-Iランクのトレーニングの若干の不足が考えられる。

次に、M. Ito について、まず注目されるのは、Aランク43%、Bランク31%と200m以下あるいは600m以下の短い距離でのトレーニングが多い点である。中でも、A-I、A-II、B-IIおよびB-IIIランクを使った最大酸素負債能力を高めることをねらいとした、また、一過性の最大酸素摂取能力の増大をねらったトレーニングであるといえる。ただし、A-II、B-IIおよびB-IIIでインターバルあるいはレペティショントレーニング法を用いているが、1回の本数が6~20本と負荷の強さに比べると少ないようである。したがって、トレーニングのねらいとする高い酸素摂取水準への立上りの速さ、有気的エネルギー源の供給能力の向上という目的は達せられていないと考えられる。B-IおよびC-Iを使った酸素負債水準および酸素摂取水準の高いレベルでの持続能力をねらいとするトレーニングが今後、これに加えられるべきであろう。

長距離選手 M. Hattori と T. Takai について(表4, 5, 7)

M. Hattori は、マラソン選手である。表をみるとEランクの73%と、積極的休養として用いているE-IVランクの41%が注目される。すなわち、トレーニングの主なねらいは、有気的エネルギー源の供給能力を高めることにおかれている。また、8km~10kmの Jogging 80回および5000m~10kmの毎朝の Jogging もトレーニングに付随する条件として無視できない効果を引き出していると考えられる。D-Iランクの持続的酸素摂取能力の増大、高い酸素摂取水準の持続能力をねらいとしたトレーニングが16%を占めている点

は、Eランクの割合が圧倒的に多いのも含めて、M. Hattoriの $\dot{V}O_2\text{max}$  および $\dot{V}O_2\text{Debt-max}$ が一流選手としては比較的低いにもかかわらず、記録的に優れていることの裏付けとなるかも知れない。しかし、短い距離の強い負荷を使ったトレーニングが少ない点は、酸素負債能力、スピードに対する余裕および長距離レースにおけるスピードの変化に対する適応性に欠ける可能性がある。必ずしも、効果的なトレーニングとはいえないだろう。

学生選手 T. Takai は、かなり多様化した焦点のしぼりにくいトレーニングを実施している。A—Eのすべての距離でIランクの強い負荷のトレーニングを多く(51%)用いている点が注目される。すなわち、それぞれの距離での高い酸素負債水準、酸素摂取水準の持続能力の増大をねらいとしているといえる。また、回数は少ないが、表5のA—Ⅲ、B—Ⅲランクにおいてインターバルトレーニングの1回の本数が20~60本と比較的多く実施されている点は、全身持久性トレーニングの負荷方法として合目的的であるといえよう。しかし、記録的にみて、1500m以下の距離での成績が M. Hattori と同等であることから、酸素負債の絶対量あるいは酸素負債の高い水準での持続能力をねらいとしたB—IおよびC—Iランクのトレーニングにも重点をおくことも考えられる。

以上、中・長距離選手4名を対象として全身持久性の種類に着目したトレーニング内容の定量的分析方法によるトレーニング内容の検討の結果、各々の対象者の身体資源および競技成績とトレーニング内容との一致する点が数多く見出された。

しかしながら、Zatsiorskij<sup>20)</sup>は、走行記録を次のように表わしている。

$$\text{走行記録} = aX + bY + c$$

X：無気的能力の係数

Y：有気的能力の係数

a, b：それぞれの距離によって異なる係数

c：無気および有気的能力以外の記録に影響を与える因子

係数cの存在は、すなわち、身体資源の他に、走運動の技術的要因が付加されて初めて最高の記録を出し得ることを意味する。

金原<sup>5)</sup>は、走運動における技術を、フォーム、ペース、作戦であると述べている。

また、進藤<sup>19)</sup>は、無気的および有气的エネルギーを走る距離全体にわたって合理的に配分する、すなわち、エネルギーの出し方に相当する調整力の存在を指摘している。

さらに、猪飼ら<sup>3)</sup>は、自らの能力の上限に近いところで走行しているとき、一種の精神的状態として「努力の流れ」にひたることにより脱制止作用を生じ、心理的限界が生理的限界に近づき、記録の壁が破られることもあると想定している。

これらのことから、必ずしもトレーニングの内容のみから直ちに競技成績まで言及することはできないが、最も重要な要因であることは疑いのないところである。

したがって、トレーニング内容の定量化と全身持久性の種類に分類した本分析方法によるトレーニング内容の分析は、ある程度の妥当性が認められると考えられる。

トレーニング内容は、本来、トレーニングを計画する時点で決定されるものである。したがって、本分析方法を用いて、競技成績から、望めるなら身体資源をも考慮してトレーニングすべきねらいと手段を選択することが可能であると考えられる。

#### 4. 要 約

トップレベルの中・長距離走者において、身体資源が同等であるにもかかわらず、競技成績に差が生じている。この主な原因をトレーニング内容におき、現在広く用いられているトレーニング法による主観的トレーニング内容の分析方法のあいまいさを是正するために、現実に即して、トレーニング内容を競技成績を基準にして定量化し、トレーニング目標となる全身持久性の種類に着目して負荷を類別し、さらに、実際に4名の中・長距離走者のトレーニング内容の分析を試み、その妥当性について検討した。

その結果、いくつかの問題点を含んでいるが、競技成績および身体資源とトレーニング内容との間によく一致する点を見出した。また、各競技者のトレーニング内容の傾向も判定できた。したがって、本分析方法の妥当性を認めた。

稿を終わるにあたり、本研究のトレーニング記録の集収と整理に積極的に協力下さった神奈川県立中沢高校教諭、中条明氏に、深く感謝の意を表します。

#### 参 考 文 献

- 1) 青木純一郎, 池田和夫, 喜多 弘, 三宅章介, 順天堂大学体育学部紀要, 7, 1, (1964)
- 2) L.Harmansen and K.L.Andersen, J.Appl.Physiol.20 (3), 425 (1965)
- 3) 猪飼道夫, 加賀谷源彦, 進藤宗洋, 体力科学 14 (4), 193 (1966)
- 4) 石河利寛, 児玉俊夫他編 “スポーツ医学入門” 南山堂 (1965) p. 83
- 5) 金原 勇 “陸上競技者のトレーニング” ベースボールマガジン社 (1960)
- 6) 金原 勇, 高松 薫, 伊藤 朗, 東京教育大学スポーツ研究所報, 10, 1, (1972)
- 7) 金原 勇, 高松 薫, 阿江通良, 伊藤静夫, 東京教育大学スポーツ研究所報, 11, 15, (1973)
- 8) 喜多 弘, 青木純一郎, 三宅章介, 順天堂大学体育学部紀要, 6, 1, (1963)
- 9) 黒田善雄, 加賀谷源彦, 塚越克己, 雨宮輝也, 太田裕造, 酒井惇子, 体協スポーツ科学委員会報告, (1968)
- 10) 黒田善雄, 加賀谷源彦, 塚越克己, 太田裕造, 雨宮輝也, 成沢三雄, 体協スポーツ科学委員会報告 (1969)
- 11) 黒田善雄, 伊藤静夫, 塚越克己, 雨宮輝也, 鈴木洋児, 体協スポーツ科学委員会報告 (1973)
- 12) D.K.Mathews and E.L.Fox “The physiological Basis of physical Education and Athletics” 2nd. ed., W.B. Saunders Company (1976) p.27
- 13) 松井秀治, 浅見俊雄, 宮下充正, 渡辺俊彦, 竹内伸也, 星川 保, 亀井貞次, 木村順子, 長谷川賢次, 体育学研究 12 (1), 47, (1967)
- 14) 三浦望慶, 松井秀治, 星川 保, 宮下充正, 小林寛道, 袖山 紘, 体育の科学, 21 (2), 114 (1971)
- 15) H.Roskamm, Canad. Med. Ass.J. 96 (1), 895 (1967)
- 16) B.Saltin and P.O. Åstrand, J.Appl. physiol. 23 (3), 353 (1967)
- 17) R.J.Shephard, Int.Z. angew. physiol. 26, 272 (1968)
- 18) 清水達雄, 帖佐寛章, 青木純一郎, 前嶋 孝, 沢木啓祐, 順天堂大学体育学部紀要 11, 107 (1968)
- 19) 進藤宗洋, 福岡大学創立35周年記念論文集体育学部篇 (1969) p. 307
- 20) V.M.Zatsiorskij, Teor.i prakt. fiz. kulitury 4. 12 (1965)

(昭和52年10月31日受理)